

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-312179

(P2000-312179A)

(43)公開日 平成12年11月7日(2000.11.7)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)	
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B	7/26	K
	1/04		1/04	E
H 0 4 J	3/00	H 0 4 J	3/00	H
				J

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2000-46030(P2000-46030)  
(22)出願日 平成12年2月23日(2000.2.23)  
(31)優先権主張番号 特願平11-44686  
(32)優先日 平成11年2月23日(1999.2.23)  
(33)優先権主張国 日本(JP)

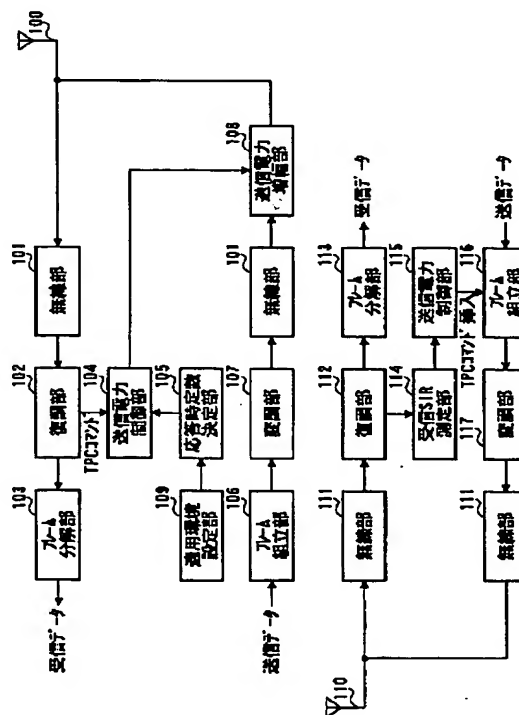
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 北出 崇  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内  
(72)発明者 宮 和行  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内  
(74)代理人 100105050  
弁理士 鷲田 公一

(54)【発明の名称】 基地局装置、移動局装置及び無線通信方法

(57)【要約】

【課題】 適用環境に適した応答時定数でクローズドループ型の送信電力制御を行うこと。

【解決手段】 復調された送信電力制御コマンド(TPCコマンド)は、送信電力制御部104に入力される。送信電力制御部104において、TPCコマンドに対する応答は、応答時定数決定部105によって決定された時定数で行われる。送信電力制御部104は、この応答時定数にしたがって、送信電力増幅部108を制御するための送信電力値を決定する。応答時定数決定部105は、基地局を設置する環境(例えば、室内、室外)に応じて適用環境設定部109で設定した設定条件にしたがって送信電力制御の応答時定数を決定する。適用環境設定部109では、その基地局が設置された環境の情報を応答時定数決定部105に出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自装置の設置環境を設定する適用環境設定手段と、設定された前記設置環境に応じて受信信号に含まれた送信電力制御コマンドに対する応答時定数を所定のスロット単位で決定する応答時定数決定手段と、を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 2】 送信電力制御コマンド数をこの送信電力制御コマンドの種類毎に計測し、この計測結果に基づいて自装置の設置環境を設定することを特徴とする請求項 1 記載の基地局装置。

【請求項 3】 応答時定数決定手段は、制御周期及び制御ステップの少なくとも一つを決定することを特徴とする請求項 1 記載の基地局装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする移動局装置。

【請求項 5】 受信信号に含まれた応答時定数情報及び送信電力制御コマンドを用いて送信電力制御を行う送信電力制御手段、を具備することを特徴とする移動局装置。

【請求項 6】 受信信号の各スロットに設けられた送信電力制御コマンドに対して、所定の複数のスロット単位で送信電力制御を行うことを特徴とする移動局装置。

【請求項 7】 受信信号の各スロットに設けられた送信電力制御コマンドに対して、所定の複数のスロット単位で続けて同じ送信電力制御コマンドであったときにこの送信電力制御コマンドにしたがって前記所定の制御単位毎に送信電力制御を行うことを特徴とする移動局装置。

【請求項 8】 受信信号の各スロットに設けられた送信電力制御コマンドに対し、複数のスロット単位の平均値を算出し、この平均値に基づき前記スロット単位毎に送信電力制御を行うことを特徴とする移動局装置。

【請求項 9】 自装置の設置環境を設定する適用環境設定工程と、設定された前記設置環境に応じて、受信信号に含まれた送信電力制御コマンドに対する応答時定数を決定する応答時定数決定工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 10】 送信電力制御コマンド数をこの送信電力制御コマンドの種類毎に計測する計測工程を具備し、前記適用環境設定工程において、この計測結果に基づいて自装置の設置環境を設定することを特徴とする請求項 9 記載の無線通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル無線通信システムにおいてクロズドループ型の送信電力制御を行う基地局装置、移動局装置及び無線通信方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 無線通信におけるアクセス方式として、

FDMA（周波数分割多元接続）、TDMA（時分割多元接続）、CDMA（符号分割多元接続）がある。CDMAは、同一周波数、同一時間をユーザー間で共有するアクセス方式である。したがって、希望の送信局が遠方に、非希望の干渉局が近くにいる場合において、各局が同一パワで送信を行うと、干渉局からの信号レベルの方が希望の送信局の信号レベルにより大きくなり、通信不能となるという問題がある。このため、CDMAを用いたセルラシステムでは、移動局から基地局への上り回線において、基地局での受信レベルが等しくするように送信電力を制御して、前記問題を解決している。これを一般に送信電力制御と呼ぶ。

【0003】 陸上移動通信において、回線品質を劣化させる原因としてフェージングがある。陸上移動通信における伝搬路では、基地局から送信した信号が移動局の周囲の建物で反射、散乱、回折することにより定在波が発生する。この中を移動局が移動すると、移動速度に比例して、基地局からの信号のレベルが落ち込み、受信品質を劣化させる。この信号レベルの落ち込む現象をフェージングと呼ぶ。これに対して、基地局から送信された信号レベルが移動局で一定となるように基地局の送信電力値を制御することによって、フェージング変動を補償し、回線品質を改善させることができる。送信電力制御の代表的なものとして、クロズドループ型で制御を行う方法がある。

【0004】 このクロズドループ技術を下り回線（基地局から移動局への伝送）に適用した従来の方法について図 13 を用いて説明する。

【0005】 図 13 は、従来の無線通信システムにおける基地局及び通信端末装置である移動局の構成を示すブロック図である。

【0006】 図 13 に示す無線通信システムにおいて、基地局から送信された信号は、移動局のアンテナ 8 で受信され、この RF 信号は無線部 9 でベースバンド信号に変換され、さらに復調部 10 で復調される。復調されたデータは、フレーム分解部 11 でフレーム分解されて受信データとなる。

【0007】 復調データについては、受信 SIR 測定部 12 で受信品質に相当する SIR が測定される。その SIR 測定結果は、送信電力制御部 13 に入力され、目標とする SIR 値との間で比較される。この場合、測定 SIR 値が目標 SIR 値に比べて大きければ、移動局に対して送信電力を“下げる”の制御コマンドを出力し、測定 SIR 値が目標 SIR 値に比べて小さければ、移動局に対して送信電力を“上げる”の制御コマンドを出力する。この制御コマンド（TPC コマンド）は、フレーム組立部 14 で送信データに挿入され、上り回線に埋め込まれる。この送信データは、変調部 15 で変調され、無線部 9 で RF 信号に変換され、アンテナ 8 を介して送信される。

10

20

30

40

50

【0008】この上り回線の信号は、基地局でアンテナ 16 を介して受信され、無線部 1 でベースバンド信号に変換され、復調部 2 で復調される。復調されたデータは、フレーム分解部 3 でフレーム分解されて受信データとなる。

【0009】復調された送信電力制御コマンド (TPC コマンド) は、送信電力制御部 4 に入力され、所定の制御周期で、あらかじめ決められた制御ステップ (例えば 1 dB) だけ現在の送信電力値を変える。送信信号は、送信電力制御部で決定された電力になるように送信電力増幅部 7 で増幅される。送信データは、フレーム組立部 5 でフレームに組み立てられ、変調部 6 で変調され、無線部 1 で RF 信号に変換され、アンテナ 16 を介して下り回線の信号として送信される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の送受信装置では、送信電力の上げ下げする制御コマンドに対して、予め決められた制御ステップ、制御周期で制御が行われている。すなわち、従来の送受信装置では、あらゆる環境において常に決まった応答時定数で送信電力制御が行われている。したがって、必ずしも適用する環境に適した送信電力制御が行われていない。例えば、あまり移動の無い状態において、短い間隔で送信電力の上げ下げを行うと、逆に通信品質を劣化させてしまうことがある。

【0011】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、適用環境に適した応答時定数でクローズドループ型の送信電力制御を行うことができる基地局装置、移動局装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の基地局装置は、自装置の設置環境を設定する適用環境設定手段と、設定された前記設置環境に応じて受信信号に含まれた送信電力制御コマンドに対する応答時定数を所定のスロット単位で決定する応答時定数決定手段と、を具備する構成を採る。

【0013】この構成によれば、通信を行っている相手の送受信装置での送信電力制御コマンドの決定方法を何ら変えることなく、設置する送受信装置側でコマンドに対する応答時定数を変えることが可能となり、適用環境に適したクローズドループ型の送信電力制御が行うことができる。

【0014】本発明の基地局装置は、上記構成において、送信電力制御コマンド数をこの送信電力制御コマンドの種類毎に計測し、この計測結果に基づいて自装置の設置環境を設定する構成を採る。

【0015】この構成によれば、送信電力制御コマンドから設置環境を判定し、これに基づいて送信電力制御コマンドに対する応答時定数を可変にするので、最適な送信電力制御を自動的に行なうことができる。

【0016】本発明の基地局装置は、上記構成において、応答時定数決定手段が、制御周期及び制御ステップの少なくとも一つを決定する構成を採る。

【0017】本発明の移動局装置は、上記構成の基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする。これにより、最適な条件でクローズドループ型の送信電力制御を行なうことができる。

【0018】本発明の移動局装置は、受信信号に含まれた応答時定数情報及び送信電力制御コマンドを用いて送信電力制御を行う送信電力制御手段、を具備する構成を採る。

【0019】この構成によれば、設置環境情報と送信電力制御コマンドによる伝搬路変動情報で応答時定数を決定するので、より正確に応答時定数を決定することができ、応答時定数を変えた状況において、正確な送信電力制御を行うことができる。

【0020】本発明の移動局装置は、上記構成において、受信信号の各スロットに設けられた送信電力制御コマンドに対して、所定の複数のスロット単位で送信電力制御を行う構成を採る。

【0021】本発明の移動局装置は、上記構成において、受信信号の各スロットに設けられた送信電力制御コマンドに対して、所定の複数のスロット単位で続けて同じ送信電力制御コマンドであったときにこの送信電力制御コマンドにしたがって前記所定の制御単位毎に送信電力制御を行う構成を採る。

【0022】本発明の移動局装置は、上記構成において、受信信号の各スロットに設けられた送信電力制御コマンドに対し、複数のスロット単位の平均値を算出し、この平均値に基づき前記スロット単位毎に送信電力制御を行う構成を採る。

【0023】これらの構成によれば、伝搬路の変動が小さい場合に送信電力制御の時定数を大きくし、伝搬路の変動が大きい場合に送信電力制御の時定数を小さくするような伝搬環境に応じた適応的な制御を行うことができる。

【0024】本発明の無線通信方法は、自装置の設置環境を設定する適用環境設定工程と、設定された前記設置環境に応じて、受信信号に含まれた送信電力制御コマンドに対する応答時定数を決定する応答時定数決定工程と、を具備する。

【0025】この方法によれば、通信を行っている相手の送受信装置での送信電力制御コマンドの決定方法を何ら変えることなく、設置する送受信装置側でコマンドに対する応答時定数を変えることが可能となり、適用環境に適したクローズドループ型の送信電力制御が行うことができる。

【0026】本発明の無線通信方法は、上記方法において、送信電力制御コマンド数をこの送信電力制御コマンドの種類毎に計測する計測工程を具備し、前記適用環境

設定工程において、この計測結果に基づいて自装置の設置環境を設定する。

【0027】この方法によれば、送信電力制御コマンドから設置環境を判定し、これに基づいて送信電力制御コマンドに対する応答時定数を可変にするので、最適な送信電力制御を自動的に行なうことができる。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、設置環境が変わらない側の送受信装置において、設置環境に応じた送信電力制御の時定数を決定することにより、最適な送信電力制御を行うことである。

【0029】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置を備えた無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【0030】図1に示す基地局は、無線周波数信号(RF信号)を送受信するアンテナ100と、RF信号をベースバンド信号にあるいはベースバンド信号をRF信号に変換する無線部101と、変調信号を復調する復調部102と、復調された送信電力制御コマンド(TPCコマンド)から基地局の送信電力値を決定する送信電力制御部104と、復調されたデータのフレーム分解を行うフレーム分解部103と、送信電力値を変える送信電力増幅部108と、基地局を設置する環境(例えば、室内、室外)に応じて適用環境を設定する適用環境設定部109と、設定された適用環境設定値により送信電力制御の応答時定数を決定する応答時定数決定部105と、送信データのフレーム組み立てを行うフレーム組立部106と、この送信データを変調する変調部107とから主に構成される。

【0031】通信端末装置である移動局は、RF信号を送受信するアンテナ110と、RF信号をベースバンド信号あるいはベースバンド信号をRF信号に変換する無線部111と、変調信号を復調する復調部112と、復調されたデータのフレーム分解を行うフレーム分解部113と、復調データから受信品質としてSIR(信号対干渉電力比)を測定する受信SIR測定部114と、受信SIRから下り回線のためのTPCコマンドを決定する送信電力制御部115と、送信データを組み立てるフレーム組立部116と、送信データを変調する変調部117とから主に構成される。

【0032】以下、上記構成を有する無線通信システムにおける動作について説明する。基地局から送信された信号は、移動局のアンテナ110で受信され、このRF信号は無線部111でベースバンド信号に変換され、さらに復調部112で復調される。復調されたデータは、フレーム分解部113でフレーム分解されて受信データとなる。

【0033】復調データについては、受信SIR測定部1

14で受信品質に相当するSIRが測定される。そのSIR測定結果は、送信電力制御部115に入力され、目標とするSIR値との間で比較される。この場合、測定SIR値が目標SIR値に比べて大きければ、移動局に対して送信電力を“下げる”の制御コマンドを出力し、測定SIR値が目標SIR値に比べて小さければ、移動局に対して送信電力を“上げる”の制御コマンドを出力する。

【0034】この制御コマンド(TPCコマンド)は、フレーム組立部116で送信データに挿入され、上り回線に埋め込まれる。この送信データは、変調部117で変調され、無線部111でRF信号に変換され、アンテナ110を介して送信される。

【0035】この上り回線の信号は、基地局でアンテナ100を介して受信され、無線部101でベースバンド信号に変換され、復調部102で復調される。復調されたデータは、フレーム分解部103でフレーム分解されて受信データとなる。

【0036】復調された送信電力制御コマンド(TPCコマンド)は、送信電力制御部104に入力される。送信電力制御部104において、TPCコマンドに対する応答は、応答時定数決定部105によって決定された時定数で行われる。ここで、時定数とは、1回の送信電力制御により上げ下げする単位(例えばdB)である制御ステップや、上り回線で受信した信号に含まれるTPCコマンドに対して応答する頻度である制御周期などをいう。送信電力制御部104は、この応答時定数にしたがって、送信電力増幅部108を制御するための送信電力値を決定する。

【0037】応答時定数決定部105は、基地局を設置する環境(例えば、室内、室外)に応じて適用環境設定部109で設定した設定条件にしたがって送信電力制御の応答時定数を決定する。適用環境設定部109では、その基地局が設置された環境の情報を応答時定数決定部105に出力する。

【0038】適用環境設定部109は、例えば複数のモードを切り替えるスイッチなどで構成されており、基地局の設置環境に応じてモードを切り替えるようになっている。例えば、室内、室外でモードを切り替えるようになっている。また、設置環境に応じて、室内・室外モードをさらに細かくモード分けしても良い。設置環境の判定については後述する。

【0039】したがって、適用応答時定数は、基地局が設置された環境に応じて適用環境設定部109でモード切り替えがなされる。この設定モード(適用環境)の情報が応答時定数決定部105に送られて、応答時定数決定部105において設定モードの情報に基づいて応答時定数が決定される。例えば、送信電力制御コマンドに対して直ぐに応答する、あるいは、しばらくいくつかの送信電力制御コマンドを観測してから応答する、という形

で応答時定数が決定される。具体的には、送信電力制御コマンドに対する応答の頻度などを決定する。また、応答時定数決定部 105 は、制御ステップ(1 回の送信電力制御で上げ下げする単位、例えば 1 dB)の応答時定数をも決定する。これにより、移動局からの送信制御コマンド何回に 1 回の割合で、どの程度送信電力を上げ下げするかの応答時定数を可変とすることができる。

【0040】一方、送信信号は、送信電力制御部で決定された電力になるように送信電力増幅部 108 で増幅される。送信データは、フレーム組立部 106 でフレームに組み立てられ、変調部 107 で変調され、無線部 101 で RF 信号に変換され、アンテナ 100 を介して下り回線の信号として送信される。

【0041】このように本実施の形態の基地局装置によれば、設置する側で設置環境に応じて送信電力制御コマンドに対する応答時定数を可変にできるので、通信を行っている相手の送受信装置での送信電力制御コマンドの決定方法を何ら変えることなく、適用環境に適した最適な条件のクローズドループ型の送信電力制御を行うことができる。

【0042】(実施の形態 2) 図 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態における無線通信システムは、TDMA を想定する。なお、図 2 において、図 1 に示す基地局の構成と同じ部分については図 1 と同じ符号を付してその説明は省略する。

【0043】本実施の形態に係る基地局では、応答時定数を決定する際に、スロット割当て情報を含めて行う。したがって、応答時定数決定部 105 に、適用環境設定部 109 で設定された設定モード情報の他にスロット割

【0044】本実施の形態に係る基地局では、上り回線の信号は、基地局でアンテナ 100 を介して受信され、無線部 101 でベースバンド信号に変換され、復調部 102 で復調される。復調されたデータは、フレーム分解部 103 でフレーム分解されて受信データとなる。

【0045】復調された送信電力制御コマンド(TPC コマンド)は、送信電力制御部 104 に入力される。送信電力制御部 104 において、TPC コマンドに対する応答は、応答時定数決定部 105 によって決定された時定数で行われる。したがって、送信電力制御部 104 は、この応答時定数に基づいて、送信電力増幅部 108 を制御するための送信電力値を決定する。

【0046】このとき、基地局の設置環境に応じて、適用環境設定部 109 で設定が行われ、それが応答時定数決定部 105 に入力される。さらに通信を行っているスロット割当て情報 201 も応答時定数決定部 105 に入力される。

【0047】図 3 (a) 及び図 3 (b) に TDMA/TTDD 方式の場合のスロット割当て例を示す。下り回線の

送信電力制御の周期は、下り回線、上り回線、下り回線(300、301、302 あるいは 303、304、305)の割り当てられたスロット位置によって決定されるため、このスロット割当て情報により、下り回線の送信電力制御周期がわかることになる。したがって、このスロット割当て情報を応答時定数決定部 105 に入力し、設置環境と下り送信電力制御周期とから送信電力制御の応答時定数を決定する。そして、この応答時定数によって、実施の形態 1 と同様に下り回線の送信電力制御を行う。

【0048】一方、送信信号は、送信電力制御部で決定された電力になるように送信電力増幅部 108 で増幅される。送信データは、フレーム組立部 106 でフレームに組み立てられ、変調部 107 で変調され、無線部 101 で RF 信号に変換され、アンテナ 100 を介して下り回線の信号として送信される。

【0049】このように、本実施の形態に係る基地局装置によれば、設置環境及び下り回線の送信電力制御周期とから、送信電力制御コマンドに対する応答時定数を可変にするので、TDMA 方式で用いられる DCA (Dynamic Channel Assign) などにより、いろいろなパターンで通信スロットが割り当てられた場合においても、適用環境に適した最適な条件のクローズドループ型の送信電力制御を行うことができる。

【0050】(実施の形態 3) 図 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態における無線通信システムは、TDMA を想定する。なお、図 4 において、図 2 に示す基地局の構成と同じ部分については図 2 と同じ符号を付してその説明は省略する。

【0051】本実施の形態に係る基地局では、応答時定数を決定する際に、スロット割当て情報をのみを用いる。したがって、応答時定数決定部 105 にスロット割当て情報 201 が入力される。このスロット割当て情報は、基地局におけるリソース管理状況に応じて基地局側で設定するので、容易に応答時定数決定部 105 に入力することが可能である。

【0052】すなわち、送信電力制御部 104 において、TPC コマンドに対する応答は、通信を行っているスロット割当て情報 201 に基づいて決定された応答時定数により行われる。スロット割当て情報 201 は、応答時定数に直接関連するので、この情報のみで応答時定数を決定するようにしても良い。

【0053】このように、本実施の形態に係る基地局装置によれば、設置環境及び下り回線の送信電力制御周期とから、送信電力制御コマンドに対する応答時定数を可変にするので、TDMA 方式で用いられる DCA (Dynamic Channel Assign) などにより、いろいろなパターンで通信スロットが割り当てられた場合においても、適用環境に適した最適な条件のクローズドループ型の送信電

力制御を行うことができる。

【0054】（実施の形態4）図5は、本発明の実施の形態4に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図5において、図2に示す基地局の構成と同じ部分については図2と同じ符号を付してその説明は省略する。

【0055】本実施の形態では、送信電力制御コマンド、すなわち送信電力の上げ下げの指示の状況を監視して、その状況から設置環境を判定し、その判定結果に基づいて応答時定数を決定する。

【0056】本実施の形態に係る基地局では、上り回線の信号は、基地局でアンテナ100を介して受信され、無線部101でベースバンド信号に変換され、復調部102で復調される。復調されたデータは、フレーム分解部103でフレーム分解されて受信データとなる。

【0057】復調された送信電力制御コマンド（TPCコマンド）は、送信電力制御部104に入力されると共に、カウンタ501に入力され、送信電力制御コマンドの種類（上げ／下げ）毎にカウントアップされる。なお、送信電力制御コマンドの種類は、送信電力制御ビットのビット数などに応じて適宜設定できる。

【0058】送信電力制御部104において、TPCコマンドに対する応答は、応答時定数決定部105によって決定された時定数で行われる。したがって、送信電力制御部104は、この応答時定数に基づいて、送信電力増幅部108を制御するための送信電力値を決定する。

【0059】カウンタ501では、所定の単位時間だけ送信電力制御コマンド数の計測を行ない、その結果を設置環境判定部502に送る。設置環境判定部502では、送信電力制御コマンド数の計測結果に基づいて基地局の設置環境を判定する。例えば、“上げる”あるいは“下げる”の命令が連続して検出された場合は、伝搬路変動の周期が遅い環境であると判定できる。

【0060】この判定結果が応答時定数決定部105に入力される。そして、この判定結果に基づいて送信電力制御の応答時定数を決定する。この応答時定数によって、実施の形態1と同様に下り回線の送信電力制御を行う。

【0061】一方、送信信号は、送信電力制御部で決定された電力になるように送信電力増幅部108で増幅される。送信データは、フレーム組立部106でフレームに組み立てられ、変調部107で変調され、無線部101でRF信号に変換され、アンテナ100を介して下り回線の信号として送信される。

【0062】このように、本実施の形態に係る基地局装置によれば、送信電力制御コマンドから設置環境を判定し、これに基づいて送信電力制御コマンドに対する応答時定数を可変にするので、最適な送信電力制御を自動的に行うことができる。

【0063】また、上記実施の形態においては、基地局

装置について説明しているが、本発明は、環境が変わらないという条件の下で、上記実施の形態をパソコンなどの固定した通信端末装置に応用することができる。

【0064】上記実施の形態2、3では、TDMA方式である場合について説明しているが、本発明においては、TDMAのスロットにCDMA方式やOFDM方式でユーザチャネルが多重されていても良い。

【0065】（実施の形態5）上記実施の形態では、基地局側で応答時定数を制御する場合について説明したが、本実施の形態では、移動局側で応答時定数を制御する場合について説明する。

【0066】図6に示す基地局では、無線周波数信号（RF信号）をアンテナ601を介して受信し、無線部602に送る。無線部602では、RF信号をベースバンド信号に変換する。ベースバンド信号は復調部603で復調されてフレーム分解部604に送られる。フレーム分解部604では、復調された信号から受信データが得られる。

【0067】復調信号は、受信SIR測定部605に入力され、そこで受信SIR（Signal to Interference Ratio）が求められる。求められた受信SIRは、送信電力制御部606に出力される。送信電力制御部606では、受信SIRとあらかじめ設定された基準SIRとを比較し、比較結果から送信電力制御ビット（TPCコマンド）を生成する。このTPCコマンドはフレーム組立部610に送られる。

【0068】適用環境設定部608では、基地局を設置する環境（例えば、室内、室外）に応じて適用環境を設定し、この適用環境の情報（適用環境設定値）を応答時定数決定部607に出力する。応答時定数決定部607では、設定された適用環境設定値により送信電力制御の応答時定数を決定し、時定数情報を制御データ生成部609に送る。制御データ生成部609では、応答時定数に対応する制御データ（例えば、応答時定数を変更するモード情報など）を生成し、フレーム組立部610に出力する。

【0069】フレーム組立部610では、送信データ、応答時定数に対応する制御データ、及びTPCコマンドを用いてフレーム組み立てを行う。フレーム組み立てされた送信データは、変調部611に送られ、デジタル変調処理された後に、無線部612に送られる。無線部612では、変調処理された信号を無線周波数信号（RF信号）に変換する。このRF信号は、アンテナ601を介して移動局に対して送信される。

【0070】通信端末装置である移動局は、図7に示すように、無線周波数信号（RF信号）をアンテナ701を介して受信し、無線部702に送る。無線部702では、RF信号をベースバンド信号に変換する。ベースバンド信号は復調部703で復調されてフレーム分解部704に送られる。フレーム分解部704では、復調され



た信号から受信データが得られる。

【0071】復調部703で復調された信号のうちTPCコマンドは、送信電力制御部707に入力される。送信電力制御部707では、TPCコマンドにしたがって送信電力を増加又は減少させる旨の制御信号を生成し、その制御信号を送信電力増幅部711に送る。送信電力増幅部711では、制御信号にしたがって送信電力の増幅を行う。

【0072】フレーム分解部704でフレーム分解された応答時定数に対応する制御データは、制御部705に送られる。制御部705では、制御データを応答時定数設定部706に送る。応答時定数設定部706では、制御データにしたがって応答時定数を設定し、設定された応答時定数情報やモード情報を送信電力制御部707に送る。送信電力制御部707では、応答時定数情報やモード情報にしたがって送信電力制御の時定数を適宜変更して送信電力制御を行う。

【0073】フレーム組立部708では、送信データを用いてフレーム組み立てを行う。フレーム組み立てされた送信データは、変調部709に送られ、ディジタル変調処理された後に、無線部710に送られる。無線部710では、変調処理された信号を無線周波数信号(RF信号)に変換する。このRF信号は、送信電力増幅部711で送信電力が増幅された後にアンテナ701を介して基地局に対して送信される。

【0074】上記構成の移動局の送信電力制御部207は、図8に示すように、復調後の軟判定データであるTPCコマンドを硬判定する硬判定部2071と、TPCコマンドの硬判定データを制御指示部2073又はメモリ2074に送るように切り換えを行うスイッチ2072と、時定数情報にしたがって制御の要否を判断する判断部2075と、送信電力増幅部への制御指示を行う制御指示部2073と、TPCコマンドの硬判定データを格納するメモリ2074とを有する。

【0075】次に、本実施の形態に係る送信電力制御について説明する。この送信電力制御では、基地局から応答時定数情報が移動局に送られ、移動局がその応答時定数で上り送信電力制御を行う。

【0076】まず、基地局側で適用環境を設定し、その適用環境から応答時定数を決定する処理までは実施の形態1と同様である。移動局において、基地局側で生成した制御データが応答時定数設定部706に入力されると、応答時定数設定部706で制御データにしたがって応答時定数が設定される。

【0077】ここで、応答時定数設定部706において応答時定数を設定する場合、応答時定数を具体的に設定すると同時に通常の送信電力制御とは異なる制御モードとなる旨を示すモード情報を生成する。時定数情報は送信電力制御部207の判断部2075に出力され、モード情報は送信電力制御部207のスイッチ2072に出

力される。

【0078】一方、復調部703で復調されたTPCコマンドは軟判定データとして送信電力制御部207の硬判定部2071に送られる。硬判定部2071では、TPCコマンドの軟判定データを硬判定して硬判定データを得る。この硬判定データは制御指示部2073又はメモリ2074に出力される。この切り換えは、モード情報に応じてスイッチ2072により行われる。すなわち、スイッチ2072は、通常の送信電力モードでは、TPCコマンドの硬判定データを制御指示部2073に出力するように切り換え、応答時定数に変更された送信電力制御モードでは、TPCコマンドの硬判定データをメモリ2074に出力するように切り換える。

【0079】メモリ2074では、TPCコマンドの硬判定データを格納する。判断部2075には、時定数情報が入力され、設定された応答時定数にしたがってメモリ2074に格納されたTPCコマンドを参照し、送信電力制御の要否や送信電力制御の増加・減少を判断する。また、判断部2075は、応答時定数にしたがって送信電力制御の要否の情報や送信電力制御の増加・減少の情報を制御指示部2073に出力する。

【0080】例えば、応答時定数が5スロット毎に変更になった場合、判断部2075は、5スロット(制御単位)のうち先の4スロットについては送信電力を維持する旨の情報(TPC=0)を制御指示部2073に出力する。5スロットすべてのTPCコマンドの硬判定結果が増加を示す"1"のときに5スロット目に送信電力を増加する旨の情報(TPC=1)を制御指示部2073に出力する。また、判断部2075は、5スロットすべてのTPCコマンドの硬判定結果が減少を示す"0"のときに5スロット目に送信電力を減少する旨の情報(TPC=-1)を制御指示部2073に出力する。また、判断部2075は、その他のときには送信電力を維持する旨の情報(TPC=0)を制御指示部2073に出力する。

【0081】制御指示部2073において、通常の送信電力制御モードでは、スロット毎にTPCコマンドにしたがって送信電力増幅部711に制御指示を行い、応答時定数に変更となったモードでは、変更した応答時定数で送信電力増幅部711に制御指示を行う。

【0082】このように本実施の形態に係る送信電力制御では、基地局からの応答時定数情報に応じて移動局で制御を行う。このように、本実施の形態においては、伝搬路の変動が小さい場合に送信電力制御の時定数を大きくし、伝搬路の変動が大きい場合に送信電力制御の時定数を小さくするような伝搬環境に応じた適応的な制御を行うことができる。

【0083】本実施の形態に係る送信電力制御においては、図9に示すように、送信電力制御部207に軟判定データを平均化する平均化部2076を設け、軟判定デ

10

20

30

40

50

ータの平均値から、送信電力制御の要否の情報や送信電力制御の増加・減少の情報を制御指示部 2073 に出力するようにしても良い。

【0084】すなわち、通常を送信電力制御モードでは、TPC コマンドの軟判定データを硬判定部 2071 で硬判定し、その TPC コマンドの硬判定データにしたがって制御指示部 2073 が送信電力増幅部 711 に制御指示を行う。応答時定数が増えとなったモードでは、TPC コマンドの軟判定データをメモリ 2074 に格納し、格納した軟判定データを平均化部 2076 で平均化し、判断部 2075 で平均化後の軟判定データから送信電力制御の要否の情報や送信電力制御の増加・減少の情報を制御指示部 2073 に出力し、それらの情報にしたがって制御指示部 2073 が送信電力増幅部 711 に制御指示を行う。

【0085】この場合においても、モード情報によりスイッチ 2072 が、TPC コマンドの軟判定データの硬判定部 2071 又はメモリ 2074 への出力を切り換える。

【0086】この場合においても、伝搬路の変動が小さい場合に送信電力制御の時定数を大きくし、伝搬路の変動が大きい場合に送信電力制御の時定数を小さくするような伝搬環境に応じた適応的な制御を行うことができる。なお、応答時定数を変えた場合のスロット数については特に制限はない。

【0087】（実施の形態 6）本実施の形態でも、移動局側で応答時定数を制御する場合について説明する。この送信電力制御では、基地局から適用環境情報が移動局に送られ、移動局がその適応環境情報と、実施の形態 4 で述べた送信電力制御コマンドの上げ下げの指示状況から応答時定数を決定し、その応答時定数で上り送信電力制御を行う。

【0088】図 10 は、本発明の実施の形態 6 に係る基地局装置の構成を示すブロック図であり、図 11 は、本発明の実施の形態 6 に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。図 10 及び図 11 において、図 6 及び図 7 と同じ部分については図 6 及び図 7 と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0089】図 10 に示す基地局は、図 6 に示す基地局から応答時定数決定部が除かれた構成を有する。この基地局では、適用環境設定部 608 で設定された適用環境情報が制御データ生成部 609 に送られ、制御データ生成部 609 において、適用環境情報を示す制御データがフレーム組立部 610 に出力される。このようにして適用環境情報は、送信データと共に移動局に送信される。

【0090】図 11 に示す移動局は、図 7 に示す移動局に「応答時定数決定部」を設けた構成を有する。この移動局では、適用環境情報と、送信電力制御コマンドとが「応答時定数決定部 801」に入力される。応答時定数決定部 801 において適用環境情報と、送信電力制御コマンドの

上げ下げの指示状況にしたがって「応答時定数」が決定される。この「応答時定数」の決定の方法は、実施の形態 4 と同じである。

【0091】すなわち、応答時定数決定部 801 は、図 12 に示すように、復調部 103 から送られた送信電力制御コマンドの数をカウンタ 8011 で計測し、その計測結果（カウント数）を「応答時定数判断部 8012」に送る。応答時定数判断部 8012 では、送信電力制御コマンド数の計測結果に基づいて伝搬路変動の状態を判定する。例えば、「上げろ」あるいは「下げろ」の命令が連続して検出された場合は、伝搬路変動の周期が遅い環境であると判定できる。

【0092】応答時定数決定部 801 では、適用環境情報と送信電力制御コマンドによる伝搬路変動情報に基づいて送信電力制御の「応答時定数」を決定する。この「応答時定数」によって、実施の形態 1 と同様に下り回線の送信電力制御を行う。このように、適用環境情報と送信電力制御コマンドによる伝搬路変動情報で「応答時定数」を決定するので、より正確に「応答時定数」を決定することができ、「応答時定数」を変えた状況において、正確な送信電力制御を行うことができる。

【0093】また、「応答時定数決定部 801」では、実施の形態 5 と同様に「時定数情報」とモード情報を送信電力制御部 707 に出力する。

【0094】送信電力制御部 707 における送信電力制御動作については、実施の形態 5 と同様である。すなわち、図 8 に示す構成において、軟判定データの TPC コマンドを硬判定し、その硬判定データをメモリに格納し、「応答時定数」に応じて所定スロット（制御単位）毎（所定のスロットに 1 回の割合）に制御指示を行うようにする。また、図 9 に示す構成において、TPC コマンドの軟判定データを「応答時定数」に応じて所定スロット（制御単位）に「分平均化」し、その平均化データに基づいて所定のスロットに 1 回の割合で制御指示を行うようにする。

【0095】本実施の形態においても、伝搬路に変動がない場合に送信電力制御の時定数を大きくし、伝搬路に変動がある場合に送信電力制御の時定数を小さくするような伝搬環境に応じた適応的な制御を行うことができる。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように本発明の基地局装置は、通信を行っている相手の送受信装置から送信された送信電力制御コマンドに対する「応答時定数」を適用環境に応じて「可変」にできる手段を備えているので、通信を行っている相手の送受信装置での送信電力制御コマンドの決定方法を何ら変えることなく、設置する基地局装置側でコマンドに対する「応答時定数」を変えることが可能となり、適用環境に適した「クローズドループ型」の送信電力制御を実現することができる。



## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置を備えた無線通信システムの構成を示すブロック図

【図 2】 本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 3】 TDMA/TDD方式のスロット割り当てを示す図

【図 4】 本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 5】 本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の構成を示すブロック図 10

【図 6】 本発明の実施の形態 5 に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図 7】 本発明の実施の形態 5 に係る移動局装置の構成を示すブロック図

【図 8】 本発明の実施の形態 5 に係る移動局装置の送信電力制御部の内部構成を示すブロック図

【図 9】 本発明の実施の形態 5 に係る移動局装置の送信電力制御部の内部構成の他の例を示すブロック図

【図 10】 本発明の実施の形態 6 に係る基地局装置の構成を示すブロック図 20

【図 11】 本発明の実施の形態 6 に係る移動局装置の構成を示すブロック図

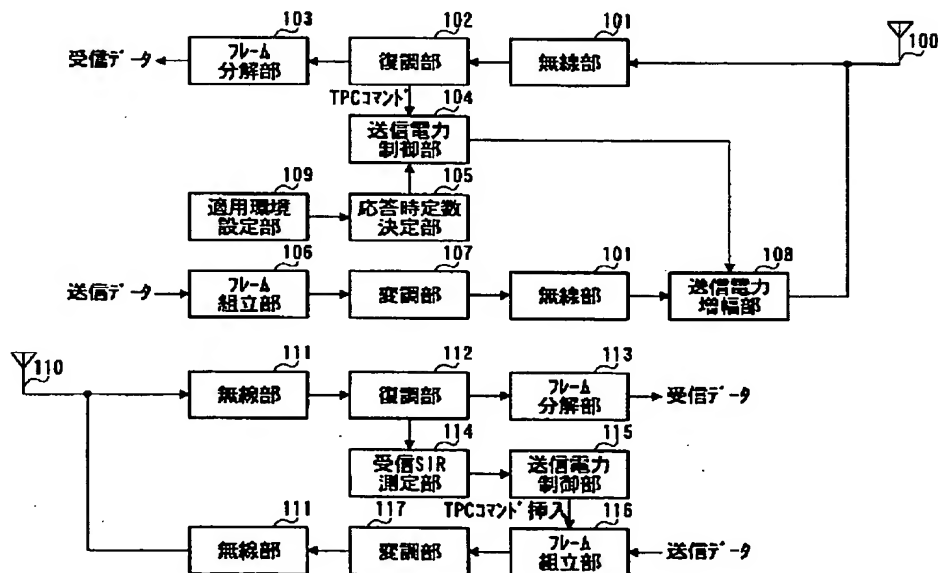
【図 12】 本発明の実施の形態 6 に係る移動局装置における応答時定数決定部の内部構成を示すブロック図

【図 13】 従来の無線通信システムの構成を示すブロック図

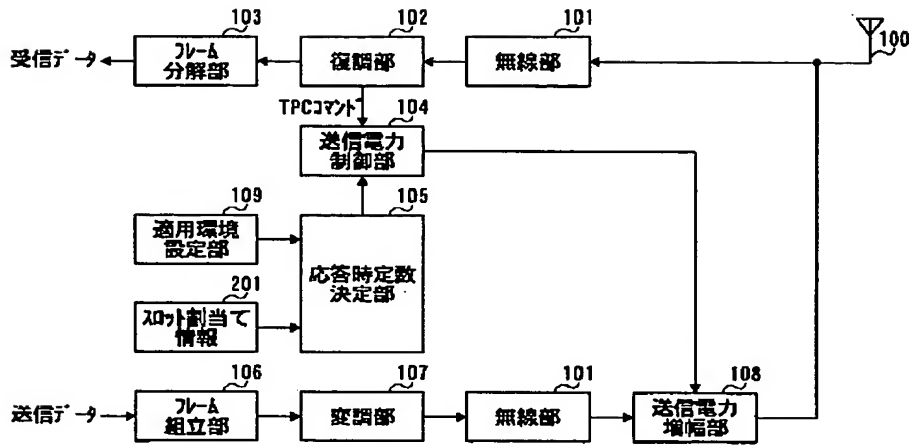
## 【符号の説明】

100, 110, 601, 701	アンテナ
101, 111, 602, 612, 702, 710	無線部
102, 112, 603, 703	復調部
103, 113, 604, 704	フレーム分解部
104, 115, 606, 707	送信電力制御部
105, 607, 706, 801	応答時定数決定部
106, 116, 610, 708	フレーム組立部
107, 117, 611, 709	変調部
108, 711	送信電力増幅部
109, 608	適用環境設定部
114, 605	受信SIR測定部
201	スロット割り当て情報
300, 302, 303, 305	下りスロット
301, 304	上りスロット
501, 8011	カウンタ
502	設置環境判定部
609	制御データ生成部
705	制御部
2071	硬判定部
2072	スイッチ
2073	制御指示部
2074	メモリ
2075	判断部
2076	平均化部
8012	応答時定数判断部

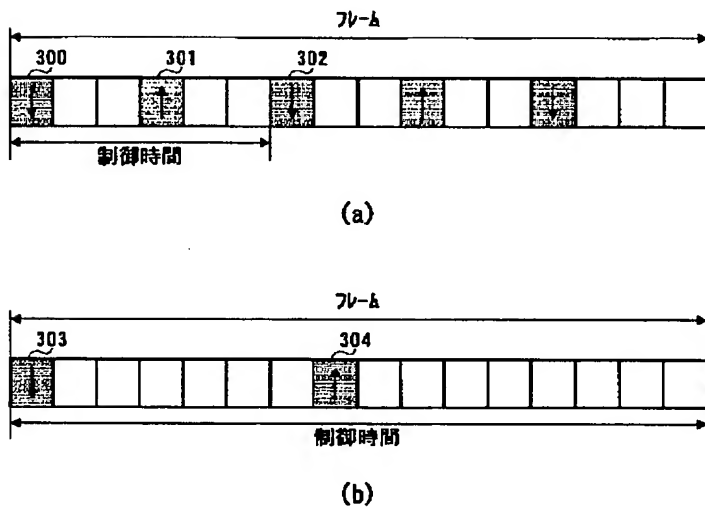
【図 1】



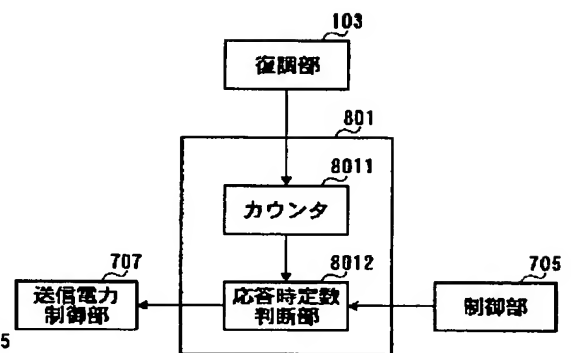
【図 2】



【図 3】



【図 12】



【図 4】

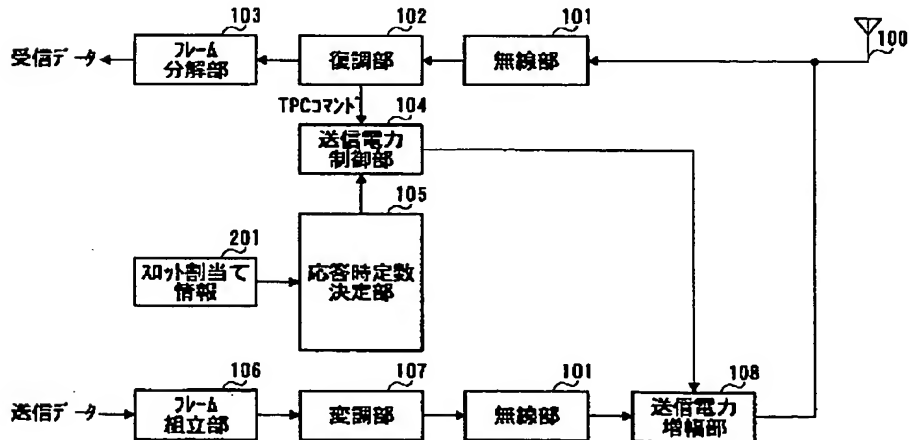


Figure 1 is a block diagram of a radio communication system. The system includes the following components and connections:

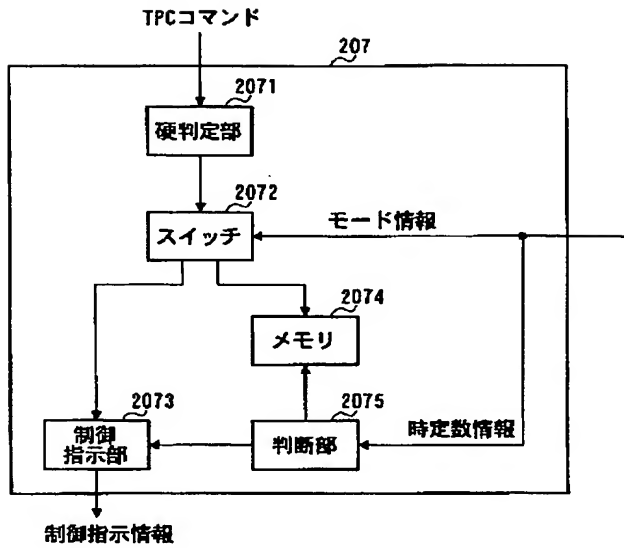
- Reception Path (Left):**
  - 受信データ (Reception Data):** Input to the **フレーム分解部 (Frame Decomposition Section, 103)**.
  - フレーム分解部 (103):** Connected to the **復調部 (Demodulation Section, 102)**.
  - 復調部 (102):** Connected to the **無線部 (Radio Section, 101)**.
  - 無線部 (101):** Connected to an external antenna (100).
- Transmission Path (Right):**
  - 送信データ (Transmission Data):** Input to the **フレーム組立部 (Frame Assembly Section, 106)**.
  - フレーム組立部 (106):** Connected to the **変調部 (Modulation Section, 107)**.
  - 変調部 (107):** Connected to the **無線部 (Radio Section, 101)**.
  - 無線部 (101):** Connected to the **送信電力増幅部 (Transmission Power Amplification Section, 108)**.
  - 送信電力増幅部 (108):** Output to an external antenna (100).
- Control and Timing Section (Center):**
  - TPCコマンド (TPC Command):** Input to the **送信電力制御部 (Transmission Power Control Section, 104)**.
  - 送信電力制御部 (104):** Controls the **送信電力増幅部 (108)**.
  - カウンタ (Counter, 501):** Connected to the **応答時定数決定部 (Response Time Constant Determination Section, 105)**.
  - 設置環境判定部 (Installation Environment Determination Section, 502):** Connected to the **応答時定数決定部 (105)**.
  - 応答時定数決定部 (105):** Connected to the **送信電力制御部 (104)**.

```

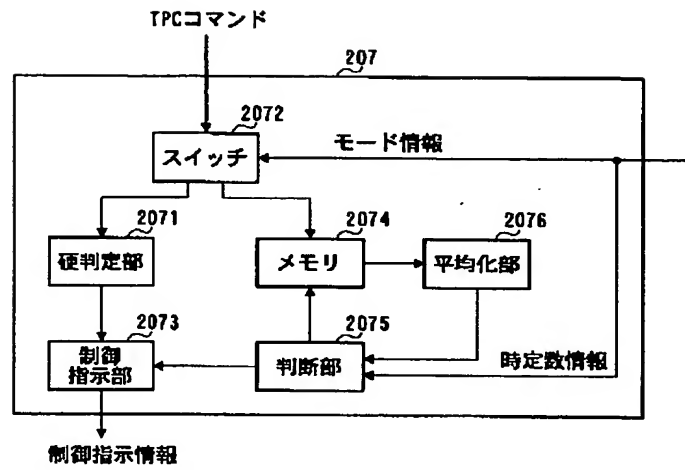
graph LR
    Ant701[701 無線部] -- 受信信号 --> Sec702[702 無線部]
    Sec702 --> Dem703[703 復調部]
    Dem703 --> Frame704[704 フレーム分解部]
    Frame704 -- 受信信号 --> OutRx[受信信号]
    Frame704 -- TPCコマンド挿入 --> Pwr707[707 送信電力制御部]
    Pwr707 -- 応答時定数決定 --> Ctrl705[705 制御部]
    Ctrl705 -- 制御 --> Frame708[708 フレーム組立部]
    InTx[送信信号] --> Frame708
    Frame708 --> Mod709[709 変調部]
    Mod709 --> Sec710[710 無線部]
    Sec710 --> Amp711[711 送信電力増幅部]
    Amp711 --> Ant701
  
```

**移動局**

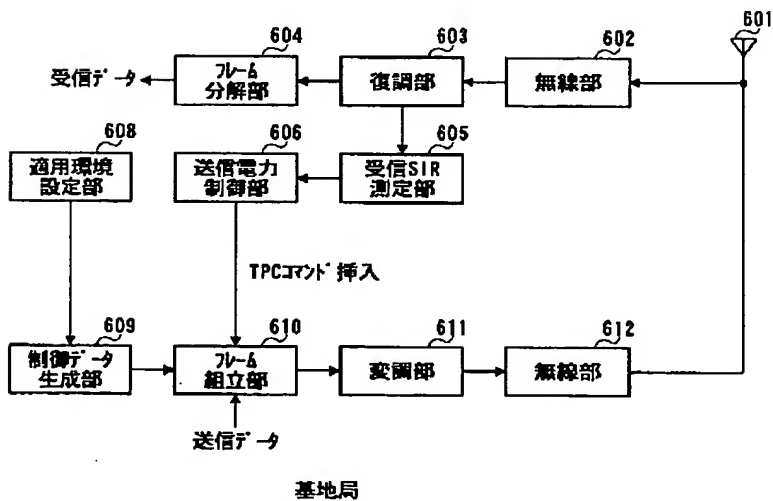
【図 8】



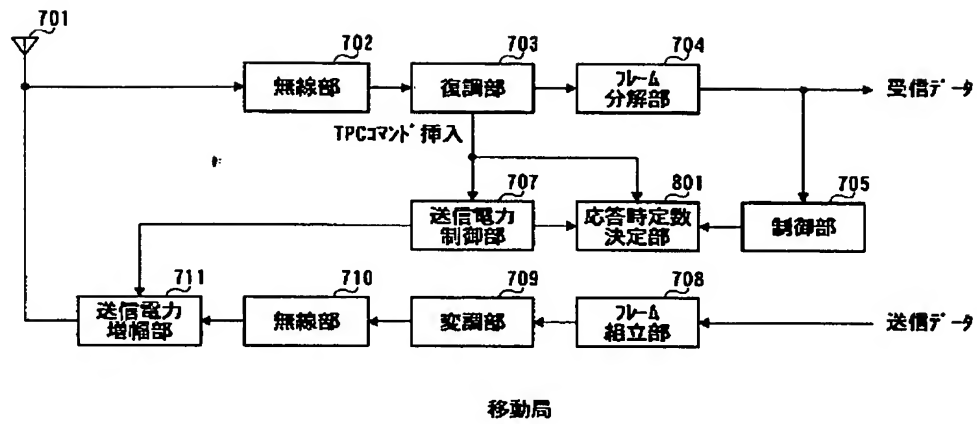
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 13】

